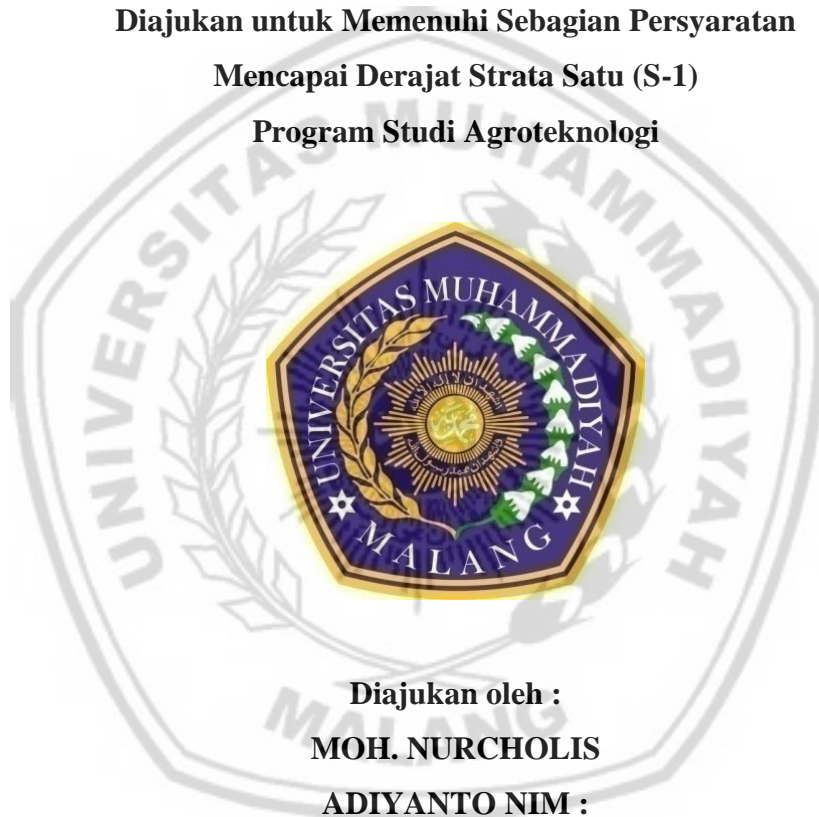


**ISOLASI DAN UJI POTENSI BAKTERI SEBAGAI
BIODEGRADASI PLASTIK DAN BIOFERTILIZER**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Strata Satu (S-1)
Program Studi Agroteknologi**



**Diajukan oleh :
MOH. NURCHOLIS**

**ADIYANTO NIM :
201410200311093**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
JURUSAN AGRONOMI
FAKULTAS PERTANIAN- PETERNAKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

2018

LEMBAR PERSETUJUAN

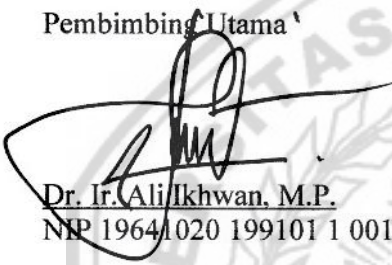
**ISOLASI DAN UJI POTENSI BAKTERI SEBAGAI
BIODEGRADASI PLASTIK DAN BIOFERTILIZER**

Oleh:
MOHAMMAD NURCHOLIS ADIYANTO
NIM : 201410200311093

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama


Tanggal, 27 Oktober 2018



Dr. Ir. Ali Ikhwan, M.P.
NIP 19641020 199101 1 001

Pembimbing Pendamping

Tanggal, 27 Oktober 2018




Erfan Dani Septia, S.P., M.P.
NIP 10517090625

Malang, 27 Oktober 2018

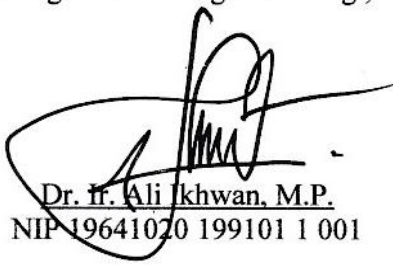
Menyetujui :

An. Dekan
Wakil Dekan 1
Fakultas Pertanian dan Peternakan,

Ketua Jurusan Agronomi
Program Studi Agroteknologi,



Dr. Aris Winaya, MM., M.Si.
NIP 19640514 199003 1 002



Dr. Ir. Ali Ikhwan, M.P.
NIP 19641020 199101 1 001


SKRIPSI

ISOLASI DAN UJI POTENSI BAKTERI SEBAGAI BIODEGRADASI PLASTIK DAN BIOFERTILIZER

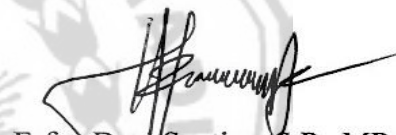
Oleh :
Mohammad Nurcholis Adiyanto
NIM. 201410200311093

Disusun berdasarkan Surat Keputusan Dekan
Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang
Nomor : E.6.1/1625.a/FPP-UMM/XI/2018 dan rekomendasi Komisi Skripsi
Fakultas Pertanian Peternakan UMM pada tanggal 6 November 2018
dan keputusan Ujian Sidang yang dilaksanakan pada tanggal 27 Oktober 2018


Dewan Penguji



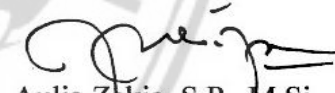
Dr. Ir. Ali Ikhawan, MP.
Pembimbing Utama



Erfan Dan Septian, S.P., MP.
Pembimbing Pendamping




Agus Dwi Sulistyono, S.Si., M.Si.
Anggota I



Aulia Zakia, S.P., M.Si.
Anggota II


Malang, 27 Oktober 2018
Mengesahkan,

Dekan,



Dr. Ir. David Hermawan, MP. IPM.
NIP. 196405261990031003

Ketua Jurusan,



Dr. Ir. Ali Ikhawan, MP.
NIP. 196410201991011001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohammad Nurcholis Adiyanto
Tempat, tanggal lahir : Banyuwangi, 29 Maret 1995
NIM : 201410200311093
Fakultas : Pertanian-Peternakan
Program Studi : Agroteknologi

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

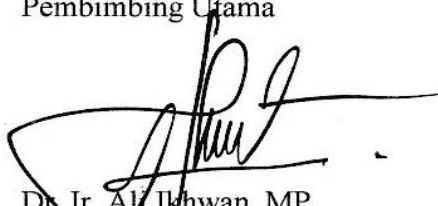
1. Skripsi dengan judul “ISOLASI DAN UJI POTENSI BAKTERI SEBAGAI BIODEGRADASI PLASTIK DAN BIOFERTILIZER” adalah hasil karya saya, dan dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian atau keseluruhan, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka,
2. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh dibatalkan, serta diproses dengan ketentuan hukum yang berlaku,
3. Skripsi ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan hak bebas royalti non eksklusif.

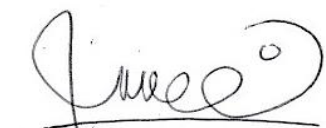
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 27 Oktober 2018

Mengetahui,
Pembimbing Utama

Yang membuat Pernyataan


Dr. Ir. Ali Ikhsan, MP.
NIP. 196410201991011001


Moh. Nurcholis A.
NIM. 201410200311093

KATA PENGANTAR

Tak pernah lupa saya ucapkan selalu puja dan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, Allah Subhanahu Wa Ta' ala yang senantiasa memberikan rahmat dan ridho- Nya sehingga saya diizinkan menyelesaikan dengan baik sebuah tugas akhir dalam bentuk penelitian hingga penyusunan naskah skripsi yang berjudul “Isolasi Dan Uji Potensi Bakteri Sebagai Biodegradasi Plastik Dan Biofertilizer”.

Penulis juga menyadari bahwa dalam proses penyelesaian penelitian dan penyusunan naskah proposal ini tidak dapat dilakukan sendiri tanpa bantuan berupa dorongan, bimbingan, arahan, hingga pengawasan dari berbagai pihak. Adapun pihak-pihak yang ikut berperan dalam penyelesaian tugas akhir ini sebagai berikut.

1. Ir. Ali Ikhwani, M.P., selaku pembimbing I yang telah memberikan dukungan penuh dalam penelitian ini baik secara moral maupun materiil,
2. Erfan Dani Septia, M.P., M.Sc., selaku pembimbing II yang telah memberikan arahan, pengawasan, serta bimbingan dalam penyusunan naskah skripsi ini,
3. Agus Dwi Sulistyono, Ssi, Msi dan Aulia Zakia, SP, MSi selaku penguji dalam ujian skripsi yang telah membantu dalam proses penulisan

Penulis pun menyadari terkhususkan dalam penyusunan naskah skripsi ini pastinya memiliki kekurangan-kekurangan yang secara baik yang sengaja maupu tak sengaja tertulis dan berharap penuh kepada pembaca mampu menelaah lebih lanjut terkait isi dari naskah skripsi ini. Semoga naskah skripsi dapat bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan membantu dalam pengembangan solusi penyelesaian dari masalah-masalah terkait. Akhir kata, saya ucapkan terima kasih.

Malang, 27 Oktober 2018

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Subjek Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Plastik	6
2.2 Biodegradasi	7
2.2.1 Faktor- faktor yang Mempengaruhi Proses Biodegradasi.....	8
2.3 Polimer sebagai Sumber Karbon	10
2.3.1 Polietilen Glikol (PEG).....	10
2.3.2 Polivinil Alkohol (PVA).....	11
2.4 Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS).....	12
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	14
3.2 Bahan dan Alat	14
3.3 Rancangan Penelitian.....	14
3.4 Diagram Alir Penelitian	15
3.5 Tahapan Penelitian.....	16
3.5.1 Pengambilan Sampel Tanah TPA.....	16
3.5.2 Sterilisasi Alat dan Media.....	16
3.5.3 Preparasi Media Padat M63.....	16
3.5.4 Isolasi Bakteri Tanah TPA.....	17
3.5.5 Identifikasi Koloni Bakteri	17

3.5.6 Pembuatan Stock-Culture pada media <i>Lactose</i> Broth (LB) miringi.....	18
3.5.7 Uji Pewarnaan Gram	18
3.5.8 Uji Biodegradasi Bertaraf Toleransi	19
3.5.9 Uji Biofertilizer menggunakan <i>Gas Chromatography–Mass Spectrometry</i> (GC-MS).....	19
3.6 Penyajian dan Analisis Data	20
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Keragaman Bakteri Tempat Pembuangan Akhir	21
4.2 Pengamatan Makroskopis Morfologi Koloni Bakteri	23
4.3 Pengamatan Mikroskopis Bakteri	25
4.4 Uji Toleransi Polimer	27
4.4.1 Uji Toleransi <i>Polietilen Glikol</i> (PEG).....	27
4.4.2 Uji Toleransi <i>Polivinil Alkohol</i> (PVA).....	30
4.5 Hasil Uji <i>Gas Chromatography- Mass Spectrometry</i> (GC- MS).....	32
BAB V. PENUTUP.....	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

No.	Tabel	Halaman
1	Hasil Pengamatan Identifikasi Bakteri TPA.....	21
2	Hasil Pengamatan Makroskopis Koloni Bakteri.....	23
3	Hasil Pengamatan Mikroskopis Bakteri	25
4	Analisis regresi perlakuan media PEG taraf 40% pada λ 600 nm	30
5	Analisis regresi perlakuan media PVA taraf 40% pada λ 600 nm	34
6	Analisis Karbohidrat berdasarkan Uji GC- MS.....	35
7	Analisis Asam Amino berdasarkan Uji GC- MS.....	36
8	Analisis Fitohormon berdasarkan Uji GC- MS	37
9	Analisis senyawa metabolis spesifik berdasarkan Uji GC- MS	39



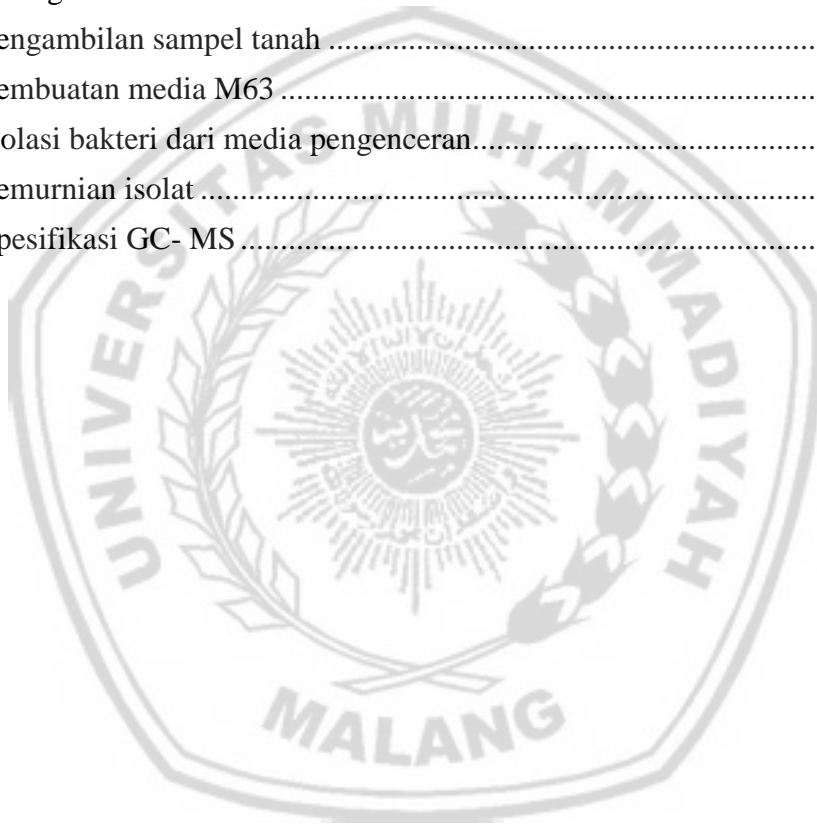
DAFTAR GAMBAR

No.	Gambar	Halaman
1	Grafik Pertambahan Volume Timbunan Sampah Plastik	1
2	Struktur Senyawa <i>Polietilen Glikol</i> (PEG)	10
3	Struktur Senyawa <i>Polivinil Alkohol</i> (PVA)	12
4	Diagram Alir Penelitian	15
5	Pengamatan Mikroskopis Isolat dari TPA Supit Urang (S1)	26
6	Pengamatan Mikroskopis Isolat dari TPA Batu (S2)	27
7	Pengamatan Mikroskopis Isolat dari TPA Bandulan (S3)	27
8	Grafik laju pertumbuhan isolat pada media PEG 40% (λ 600 nm)	28
9	Grafik laju pertumbuhan isolat pada media PVA 40% (λ 600 nm)	31



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Lampiran	Halaman
1	Komposisi Media Pertumbuhan	48
2	Histogram Isolat Kontrol	49
3	Histogram Isolat Perlakuan.....	50
4	Pengambilan sampel tanah	51
5	Pembuatan media M63	52
6	Isolasi bakteri dari media pengenceran.....	53
7	Pemurnian isolat	54
8	Spesifikasi GC- MS	55



DAFTAR PUSTAKA

- Abbas. (2011). *Prinsip- Prinsip Teknik Kultur Jaringan*. Bandung: Alfabeta.
- Badan Pusat Statistik. (2017). *Statistik Lingkungan Hidup Indonesia*.
- Baker, K. H., & Herson, D. S. (2011). *Microbiology and Biodegradation*. Toronto: Mc Graw- Hill Inc.
- Barnes, D. K., Galgani, F., Thompson, R. C., & Barlaz, M. (2009). Accumulation and Fragmentation of Plastic Debris in Global Environments. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 364.
- Button, D. K. (1985). *Kinetics of Nutrient- Limited Transport and Microbial Growth*. Alaska: Microbiological Reviews.
- C., R., L., M., K., R., J., B., & S., K. (1995). Starchesters as Biodegradable Plastics : Effects of Ester Group Chain Length and Degree of Substitution on Anaerobic Biodegradation. *Enz Microbial Tech*, 848- 852.
- Connell, D. W., & Miller, G. J. (2011). *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Danusastro. (1989). *Zat Pengatur Tumbuh*. Jakarta: Gramedia.
- Doube, B. M., & Schmidt, O. (1997). *Can The Abundance or Activity of Soil Macrofauna be Used to Indicate The Biological Health of Soils*. New York: CAB International.
- Erizal, & Rahayu, C. (1998). *Karakterisasi Hidrogel Poli Vinil Alkohol (PVA) Hasil Polimerisasi Radiasi*. Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi.
- Gardner, E. P., Pearce, R. G., & Mitchel, R. L. (1995). *Physiology of Crop Plants (terjemahan)*. Univerity Indonesia Press: Jakarta.
- Gunawan, L. W. (1988). *Teknik Kultur Jaringan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Hadioetomo, E. S. (1993). *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium*. Jakarta: Gramedia.
- Hidayat, N., Padaga, M. C., & Suhartini, S. (2006). *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta: Andi Offset.

- Husna, D. (2015). *Pengaruh Polietilen Glikol (PEG) dan Etilendiaminatetrasetat (EDTA) dalam Analisis Fenil Piruvat Menggunakan Plat Silika Gel Terimmobilisasi Ferri Ammonium Sulfat*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Irianto, K. (2006). *Mikrobiologi : Menguak Dunia Mikroorganisme II*. Bandung: CV Yrama Widya.
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Theodore, R. S., Miriam Perryman, Anthony, A., . . . Law, K. L. (2015). Plastic Waste Inpts from Land Into The Ocean. *Science Journal* , 347.
- Kaseem, M., Hamad, K., & Deri, F. (2012). Thermoplastic Starch Blends. 165- 176.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan kehutanan. (2017). *Produksi Sampah di Indonesia*. Jakarta: Kemerterian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2017). *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional*. Direktorat Pengelolaan Sampah.
- Kusumo. (1994). *Zat Pengatur Tumbuh* . Jakarta: Yasaguna.
- Lavelle, P., Dangerfield, M., Fargoso, C., Eschenbremer, V., Haernandez, D. L., Pashanashi, B., & Brussard, L. (1994). *The Relationship Between Soil Macofauna and Tropical Soil Fertility*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Lay, W. B. (1994). *Analisis Mikroba di Laboratorium*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Leuner, C., & Dressman, J. (2000). Improving Drug Solubility for Oral Delivery Using Solid Dispersions. *Eur Journal Pharm Biopharm* (50), 47- 60.
- Lin, C. A., & Ku, T. H. (2008). Shear and elongation Flow Properties of Thermoplastic Polyvinyl Alcohol Melts with Defferent Plasticizer Contents and Degrees of Polymerization. *Materials Processing Technology* (200), 331- 338.
- Loveless, A. R. (1991). *Prinsip- Prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Lucas, N., Bienaime, C. H., Quendeudec, M., Silvestre, F., & Nava, S. E. (2008). Polymer Biodegradation : Mechanisms and Estimation Techniques =. *Chemosphere* (73), 429- 442.

- Madigan, M. T., Matinko, J. M., Stahl, D. A., & Clark, D. (2011). *Biology of Microorganism Thirteenth Edition*. USA: Pearson Education International.
- Martin, A. (1993). *Farmasi Fisik Jilid I Edisi III*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Nisa, K. (2005). *Karakteristik Fluks Membran Kitosan Termodifikasi Poli (vinil alkohol) dengan Variasi Poli (etilena glikol) sebagai Porogen*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- O'Brine, T., & Thompson, R. C. (2010). Degradation of Plastic Carrier Bags In The Marine Environment. *Marine Pollution Bulletin* (60), 2279- 2283.
- Ogur, E. (2005). Polyvinyl Alcohol : Materials , Processing and Applications. 0889-3144.
- Parra, D. F., Fusaro, J., Gaboardi, F., & Rossa, D. S. (2006). Influence of Poly Ethylene Glycon on The Thermal, Mechanical, Morphological, Physicalechemical and Biodegradation. *Properties of Poly (3- Hydroxybutyrate)*, 1- 6.
- Pavia, D. L., Gary, M. L., George, S. K., & Randal, G. E. (2006). Introduction to Organic Laboratory Techniques. 797- 817.
- Perdana, J. (2012). *Uji Resistensi dan Uji Biodegradasi Logam Berat (Pb, Zn, dan Hg) oleh Isolat Bakteri Lumpur Pantai Kenjeran*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Purnaweni, H. (2017). *Bom Waktu Sampah*. Wacana Suara Merdeka.
- Rahmah, F., & Shovitri, m. (2014). Potensi Isolat Bakteri Bacillus dalam Mendegradasi Plastik dengan Metode Kolom Winogradsky. *Jurnal Teknik Pomits Vol.3 No. 2*, 2337- 3539.
- Rakhmawati, A. (2012). *Penyiapan Media Mikroorganisme*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rana, D. A. (2008). *Peranan dan Fungsi Fitohormon bagi Pertumbuhan Tanaman*. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Ravi, G., & Venkatesh, Y. P. (2014). Reductively Aminated D- Xylose Albumin Conjugate as The Immunogen for Generation of Igg and Ige Antiodies Specific to D= Xylitol, A Haptenic Allergen. *Boconjugate Chemistry* (18).
- Ray, B. (2012). Impact of Bacterial Injury and Repair in Food Mik=crobiology : Its Past, Present and Future. *J Food Pret* (49), 651- 655.

- Rivard, C., Moens, L., Roberts, K., Brigham, J., & Kelley, S. (1995). Starchesters as Biodegradable Plastics : Effects of Ester Group Chain Length and Degree of Substitution on Anaerobic Biodegradation. *Microbial Tech* (17), 848- 852.
- Ruel, K., & Barnoud, F. (1985). *Degradation of Wood by Microorganisms*. New York: Academic Press.
- Salisbury, F. B., & Ross, C. W. (1995). *Fisiologi dan Biokimia Tumbuhan II*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Santoso, U., & Nursandi, F. (2002). *Kultur Jaringan Tanaman*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press.
- Saraswati, R., Husen, E., & Simangunkalit, R. M. (2007). *Pengambilan Contoh Tanah untuk Analisis Mikroba*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Sartika, H. D. (2016). *Uji Potensi dan Toleransi Terhadap Cekaman Osmotik Bakteri Endofilik sebagai Pupuk Hayati Padi*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Scooth, M. J., & Jones, M. N. (2000). Review The Biodegradation of Surfactants in The Environment. *Biochemical et Biophysica Acta* (1508), 235- 251.
- Scott, G. (1999). *Polymers in Modern Life*. UK: Royal Society of Chemistry.
- Sheftel, O. V. (2000). *Indirect Food Additives and Polymers*. Florida: CRC Press.
- Sudarsono, A. (2008). *Isolasi dan karakterisasi Bakteri pada Ikan Laut dalam Spesies Ikan Gindara (*Lepidocibium flavobronneum*)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sunatmo, T. (2007). *Eksperimen Mikrobiologi dalam Laboratorium*. Bogor : Ardy Agency.
- Susatyo, I. D. (2006). *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Gelatinolitik Asal Tambak Daerah Gresik dan Lamongan*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Suwastika, A., & Agung, N. G. (2016). *Penuntun Praktikum Mikrobiologi Pertanian*. Bali: Universitas Udayana.
- Sweetman, S. C. (2009). *Martindale : The Complete Drug Reference 36th Edition*. London: Pharmaceutical Press.

- Swift, G. (1997). Non- Medical Biodegradable Polymers : Environmentally Degradable Polymers. *Handbook of Biodegradable Polymers*, 473- 511.
- Syamsu, K. L., Anas, M., Ani, S., & Dede, R. (2007). Peran PEG dalam Pembuatan Lembaran Bioplastik Polihidroksialkanoat yang Dihasilkan oleh *Ralstonia Eutropha* dari Substrat Hidrosilat Pati Sagu. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* (12), 63- 68.
- Thatoi, H., Behera, B. C., Mishra, R. R., & Dutta, S. K. (2011). *Biodiversity and Biotechnological Potential of Microorganism from Mangrove Ecosystems*. *Ann Microbiol* DOI 10. 1007/s.
- Vidali, M. (2001). Bioremediation An Overview Pure Application. *Chemistry*, 1163-1172.
- Volk, & Wheeler. (1993). *Mikrobiologi Dasar*. Jakarta : Erlangga.
- Waluyo, L. (2004). *Mikrobiologi Umum*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Waluyo, L. (2008). *Teknik Metode Dasar dalam Mikrobiologi*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press.
- Wilkins, M. B. (1989). *Fisiologi Tanaman*. Jakarta: PT Bina Aksara.
- Yunita, M., Yusuf, H., & Rini, Y. (2015). Analisis Kuantitatif Mikrobiologi pada Makanan Penerbangan (Aerofood ACS) Garuda Indonesia berdasarkan TPC (Total Plate Count) dengan Metode Pour Plate. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem* Vol. 3 No. 3, 237- 248.
- Yunita, R. (2012). *Studi Biodegradasi Surfaktan Linear Alkalybenzene Sulfonates (LAS) Menggunakan Isolat Bakteri dari Situ Universitas Indonesia*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Yusmaniar , W., & Khairun, N. (2017). *Mikrobiologi dan Parasitologi*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Zhang, M., Gong, Y. D., Li, X. H., Zhao, N. M., & Zhang, X. F. (2001). Properties and Biocompatibility of Chitosan Films Modified by Blending with PEG. *Biomaterials* (23), 2641.